

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-252978

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

F 03 C 1/06

識別記号

B

庁内整理番号

7911-3H

⑭ 公開 平成2年(1990)10月11日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 アキシャルピストンモータ

⑯ 特 願 平1-72693

⑰ 出 願 平1(1989)3月24日

|         |           |                 |           |
|---------|-----------|-----------------|-----------|
| ⑱ 発 明 者 | 中 村 兼 仁   | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 | 日本電装株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 宮 地 達 也   | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 | 日本電装株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 窪 島 司     | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 | 日本電装株式会社内 |
| ⑲ 出 願 人 | 日本電装株式会社  | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 |           |
| ⑳ 代 理 人 | 弁理士 岡 部 隆 | 外1名             |           |

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

アキシャルピストンモータ

#### 2. 特許請求の範囲

(1)液体の圧力によりシリンダブロックを駆動してシャフトを回転させるアキシャルピストンモータにおいて、

前記シャフトを軸支すると共に前記シリンダブロックを包囲するケースと、

該ケースの外部から前記シリンダブロックに高圧の液体を供給するために、前記ケースに設けられた第1の穴部と、

前記シリンダブロックから前記ケースの外部へ低圧の液体を排出するために、前記ケースに設けられた第2の穴部と、

前記第1及び第2の穴部と接する前記シリンダブロックと前記ケースとの摺動面上に設けられ、前記第2の穴部とのみ連通するリング状の溝部と、

を備えることを特徴とするアキシャルピストンモータ。

(2)前記シャフトと前記シリンダブロックとの間に設けられた所定の空間と、

該空間と前記第1又は前記第2の穴部とを連通する連通孔と、

を備えることを特徴とする請求項1記載のアキシャルピストンモータ。

#### 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、アキシャルピストンモータに関するものである。

〔従来の技術〕

従来、高圧用の液圧モータとして、近代工学出版(田中武雄 編)の油圧機器設計の132頁に記載されているような、または第6図に示すようなアキシャルピストンモータが知られている。そ

して、この従来のアキシャルピストンモータにおいては、シリンダブロック200と弁板202との間からもれた圧液は、シリンダブロック200の端面にリング状に設けられたバランス溝204がケース室206と連通しているためにケース室206に流出する。この流出した圧液は、ケース室206をドレン圧に保つべく、ドレンポート208からリザーバタンク210へ戻されていた。尚、212は高压側ポート、214は低压側ポートである。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、この流出した圧液は高压であるため、動力損失が生じ、特に、複数のアキシャルピストンモータが直列的に接続されるシステムにおいては、上流側のアキシャルピストンモータの高压側ポートには、各アキシャルピストンモータの作動差圧の総和が加わり、圧液のもれも大きくなってしまおうという問題点を有していた。

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであ

前記第1及び第2の穴部と接する前記シリンダブロックと前記ケースとの摺動面上に設けられ、前記第2の穴部とのみ連通するリング状の溝部と、を備える構成としている。

また、請求項2記載の発明においては、

液体の圧力によりシリンダブロックを駆動してシャフトを回転させるアキシャルピストンモータにおいて、

前記シャフトを軸支すると共に前記シリンダブロックを包囲するケースと、

該ケースの外部から前記シリンダブロックに高压の液体を供給するために、前記ケースに設けられた第1の穴部と、

前記シリンダブロックから前記ケースの外部へ低压の液体を排出するために、前記ケースに設けられた第2の穴部と、

前記第1及び第2の穴部と接する前記シリンダブロックと前記ケースとの摺動面上に設けられ、前記第2の穴部とのみ連通するリング状の溝部と、前記シャフトと前記シリンダブロックとの間に設

り、少なくとも2つのアキシャルピストンモータを直列的に接続する場合等、上流側モータの低压側ポートに背圧が作用する場合に、圧液の流出による動力損失を低減することのできるアキシャルピストンモータを提供することを目的としている。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明においては、

液体の圧力によりシリンダブロックを駆動してシャフトを回転させるアキシャルピストンモータにおいて、

前記シャフトを軸支すると共に前記シリンダブロックを包囲するケースと、

該ケースの外部から前記シリンダブロックに高压の液体を供給するために、前記ケースに設けられた第1の穴部と、

前記シリンダブロックから前記ケースの外部へ低压の液体を排出するために、前記ケースに設けられた第2の穴部と、

けられた所定の空間と、

該空間と前記第1又は前記第2の穴部とを連通する連通孔と、

を備える構成としている。

#### 〔作用〕

上記のように構成されたアキシャルピストンモータの外部から、ケースに設けられた第1の穴部を通してシリンダブロックへ高压の液体が供給されると、液圧によりシリンダブロックが回転し始め、シリンダブロックと共にシャフトも回転する。その後、高压の液体は低压の液体となって、ケースに設けられた第2の穴部を通り、アキシャルピストンモータの外部に排出され、下流に直列的に接続された他のアキシャルピストンモータの第1の穴部へ送出される。シリンダブロックとケースとの摺動面からもれる液体は、リング状の溝部及び第2の穴部を介してアキシャルピストンモータの外部に排出され、下流に直列的に接続された他のアキシャルピストンモータの第1の穴部へ送出

される。

#### (実施例)

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。第1図は本発明の第1実施例を示す図であり、オイルポンプ1は吸入管51を介してリザーバタンク55から油を吸入し、高圧の油を管路52を介して上流側のアキシャルピストンモータ10の高圧側ポート30へ圧送する。上流側のアキシャルピストンモータ10の低圧側ポート31は、管路53を介して下流側のアキシャルピストンモータ20の図示しない高圧側ポートに連通されている。下流側のアキシャルピストンモータ20の図示しない低圧側ポートは、管路54を介してリザーバタンク55に連通されている。尚、このリザーバタンク55は1つであるが、図面においては便宜上複数記載してある。上流側アキシャルピストンモータ10にはドレンポート32が設けられており、リザーバタンク55に連通している。同様に、下流側アキシャルピストンモータ20にも、図示

しないドレンポート20aが設けられている。

次に、上流側アキシャルピストンモータ10の詳細な構造を説明する。第1図において、シャフト15は、軸受け47と、カバー56に設けられた軸受け40に回転自在に挿嵌されており、C字状のサークリップ48は軸受け47及びシャフト15がハウジング57から離れないようにハウジング57に弾性圧着されている。サークリップ49は軸受け47をシャフト15に固定するために、シャフト15に弾性圧着されている。シャフト15には、シリンダブロック12の回転力をシャフト15に伝達するために、ギア状のスプライン部15bが設けられており、シリンダブロック12のスプライン部とストッパー45のスプライン部と嵌合している。シャフトの先端部にはキー溝15aが設けられている。シャフト15、シリンダブロック12、ストッパー45は一体的に同軸回転する。リング状のオイルシール16はハウジング57のくぼみに圧着されてシャフト15を把持し、ハウジング57とカバー56で区画されたケ

ース室17の液密を保っている。カバー56には、高圧の油を導入するための高圧側ポート30及び低圧の油を排出するための低圧側ポート31が設けられている。カバー56がハウジング57と対向する面の凸部56aは、弁板11(第4図にその詳細を示す)の中心穴11aと嵌合しており、図示せぬ位置決めピンにより一体的に組み付けられており、相互に回転したり、ずれたりしないようになっている。第4図は弁板11の摺動面を示す図であり、カバー56に設けられた高圧側ポート30、低圧側ポート31と同じ形状(円弧状)であって、この高圧側ポート30、低圧側ポート31と各々連通する連通孔30a、31aが設けられている。ここで、高圧側ポート30へ連通する連通孔30aの溝幅Hは、低圧側ポート31へ連通する連通孔31aの溝幅Iよりも狭くされており、連通孔31aは後述するシリンダブロック12に設けられたバランス溝12aと連通するが、連通孔30aは溝幅Hが狭いためにバランス溝12aとは連通しない。弁板11に対するシリンダ

ブロック12の回転方向は、第4図において時計回りの方向であり、油圧脈動低減のために、先端の尖った部分が浅くて、幅が広くなるに従って深い溝となっているノッチ90、91が設けられている。弁板11におけるカバー56との対向面には、バランス溝11bが設けられている。

シリンダブロック12には、高圧側ポート30及び低圧側ポート31と各ブランチ室12cとを連通するためにシリンダブロック12に設けられたブランチポート12bと同数のブランチ室12cが、円周方向に等間隔で設けられており、この各ブランチ室12c内にブランチ13が摺動自在に収容されている。シリンダブロック12における弁板11との摺動面には、第3図に示すようにその径が異なる大小2つのリング状のバランス溝12a、ブランチポート12b、ピン44を通すピン穴12d、低圧側ポート31のシリンダブロック12と弁板11間からシャフト15の方向に漏れた油をケース室17へ戻すための小孔12eが設けられている。ブランチ室12

cと連通するプランジャポート12bは、シリンダブロック12が回転することにより、弁板11の連通孔30a、31aと交互に連通する。バランス溝12aは、第1図からも分かるように、プランジャポート12bの内側と外側に同軸的に設けられており、前述した弁板11の連通孔30aとは連通せず、連通孔31aとは連通する構成となっている。各プランジャ13の頭部13aは第1図に示すように球状となっており、どの頭部13aにも各々シュー50が別々に摺動自在に組み付けられている。シュー50は、斜板14と摺接しており、シリンダブロック12が回転することにより斜板14上を摺動する。シリンダブロック12内にはスプリング41が設けられ、その一端はプレート42、サークリップ43を介してシリンダブロック12を弁板11側へ付勢し、他端はプレート42、ピン44を介してストッパ45を付勢している。ストッパ45の外表面には球状の部分が設けられ、シュー押さえ46の球状の内表面と摺動自在に嵌合しており、ストッパ45に加

わった付勢力は、シュー押さえ46を介してシュー50を斜板14側へ付勢する。ハウジング57にはドレンポート32が設けられ、ケース室17をドレン圧に保っている。カバー56とハウジング57の間には、ケース室17の油密を保ためのリング状のシールパッキン58が設けられている。

次に、上記構成とした本案の第1実施例について、第1図及び第2図を用いてその作動を説明する。第2図は第1図のA-A断面図である。オイルポンプ1によって、リザーバタンク55から上流側のアキシャルピストンモータ10の高圧側ポート30へ高圧の油が圧送されると、高圧の油は弁板11の連通孔30a、プランジャポート12bを通過してプランジャ室12c内に圧入される。この結果、プランジャ13は斜板14の方向に押され、斜板14は第2図に示す如く傾斜しているため、シュー50は斜板14の傾斜に沿って動こうとし、シリンダブロック12には回転トルクが発生して回転運動を行う。シャフト15は、スプライン部15bによってシリンダブロック12と

嵌合しているため、シャフト15はシリンダブロック12と一体的に回転する。このために、シリンダブロック12と弁板11間、及び斜板14とシュー50間で滑りが発生する。プランジャ13とシリンダブロック12間、シュー50と斜板14間からの圧液の漏れは比較的少なく、シリンダブロック12と弁板11間の、プランジャポート12bと連通孔30aの部分からの圧液の漏れは大きくなる。このプランジャポート12bと連通孔30aの部分から漏れた圧液は、バランス溝12aを介して連通孔31aから低圧側ポート31へ流入する。

次に、以上説明した第1実施例の効果を、従来技術の効果と比較して示す。第6図に示す従来技術においては、シリンダブロック200と弁板202との間から漏れた圧液は、バランス溝204がケース室206と連通しているために、ケース室206に流出した後、ケース室206をドレン圧に保つべく、ドレンポート208からリザーバタンク210に戻されていた。しかし、複数の油

圧モータが直列的に接続されるシステムにおいては、上流側のアキシャルピストンモータの高圧側ポートには各モータの作動差圧の総和が加わるため、圧液の漏れも極めて大きくなってしまふ。今、上流側のアキシャルピストンモータの作動差圧を $\Delta P_1$ 、下流側のアキシャルピストンモータの作動差圧を $\Delta P_2$ 、上流側のアキシャルピストンモータにおけるシリンダブロックと弁板間の高圧側ポートからの圧液リーク量を $Q_1$ 、その他の部分からの圧液リーク量(シューと斜板間、プランジャとシリンダブロック間、シリンダブロックと弁板間の低圧側ポート等からの圧液リーク量)を $Q_2$ とすると、従来の、上流側アキシャルピストンモータの圧液リークによる動力損失は、 $(Q_1 + Q_2) \times (\Delta P_1 + \Delta P_2)$ となる。

これに対して、本発明の第1実施例では、上流側アキシャルピストンモータ10のドレンポート32からの圧液リーク量は $Q_2$ であり、これによる動力損失は、 $Q_2 \times (\Delta P_1 + \Delta P_2)$ となる。一方、シリンダブロック12と弁板11間にお

るプランジャポート12bと連通孔30aの部分から漏れ、バランス溝12aを介して連通孔31aから低圧側ポート31へ流入した圧液リーク量は $Q_2$ であり、動力損失は、 $Q_2 \times \Delta P_1$ となる。従って、本実施例における上流側アキシャルピストンモータ10の動力損失は、 $Q_1 \times (\Delta P_1 + \Delta P_2) + Q_2 \times \Delta P_1$ となって、前記従来技術と比較して、 $Q_2 \times \Delta P_1$ に相当する動力損失を低減することができるという優れた効果を奏する。また、ドレン流量が減少するため、ドレンポート、ドレン配管を小型化することができる。

次に、本発明の第2実施例を、第5図を用いて説明する。尚、第1実施例と同じ構成部分には、第1図と同一の符号が付してある。本実施例においては、シャフト15とシリンダブロック12間にリング状の圧力室101を設け、シリンダブロック12を弁板11に押し付ける力を増加させる構成とした。シャフト15には、スプライン部15bと、互いに径が異なるはめ合い部15c、15dが設けられ、シリンダブロック12とスプライン部15b、はめ合い部15c、15dで嵌合している。シャフト15のはめ合い部15c、15dにはOリング102、103が設けられ、液密を保っている。シャフト15のはめ合い部15c、15dとシリンダブロック12は圧力室101を形成し、シャフトの端部には圧力導入孔100が設けられて、圧力室101と高圧側ポート30とを連通している。従って、高圧側ポート30に液圧が作用すると、圧力室101にも液圧が作用してシリンダブロック12を弁板11側へ押し付ける力が増加する。このとき、シャフト15には第5図中左向きの油圧が作用するために、円錐ころ軸受け104によりスラスト荷重（軸方向の力）を支持する構成とする。他端の軸受け105は、圧液の漏れを防止するためにジャーナル軸受けを用いている。

尚、本実施例においては、圧力室101と高圧側ポート30を連通させたが、これに限らず、圧力室101と低圧側ポート31を連通させてもよい。

また、上記第1及び第2実施例においては、本発明の要部であるシリンダブロックと弁板間のバランス溝を、シリンダブロック側に設けたが、代わりに弁板11側に設けるようにしてもよい。

また、上流側のアキシャルピストンモータの下流には他のアキシャルピストンモータを接続した例を示したが、下流側に接続されるものとして、例えば油圧シリンダや絞りを有するもの等、上流側のアキシャルピストンモータの低圧側ポートから排出された液体の残圧を利用して、力学的エネルギーを得るものならば他のものでもよい。

また、使用する液体は油に限られず、水等の他の液体でもよい。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、シリンダブロックとケースとの摺動面上に設けられ、第2の穴部（低圧側）とのみ連通するリング状の溝部を備えて、シリンダブロックとケースとの間から漏れる高圧の液体を第2の穴部に導くようにし

ているので、動力損失を低減することができるアキシャルピストンモータを提供することができるという優れた効果を奏する。

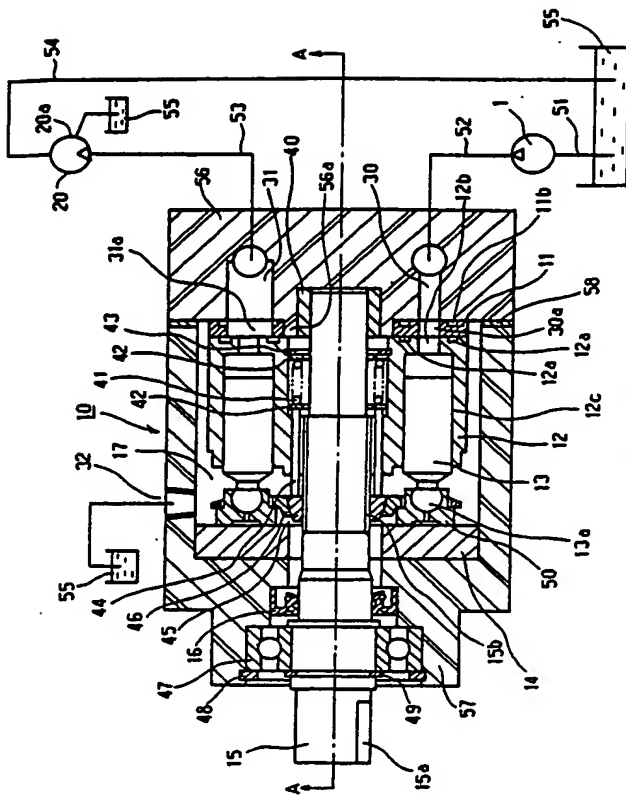
また、シャフトとシリンダとの間に空間を設けて、第1又は第2の穴部と連通させたので、シリンダブロックがケースから離れることはない。

#### 4. 図面の簡単な説明

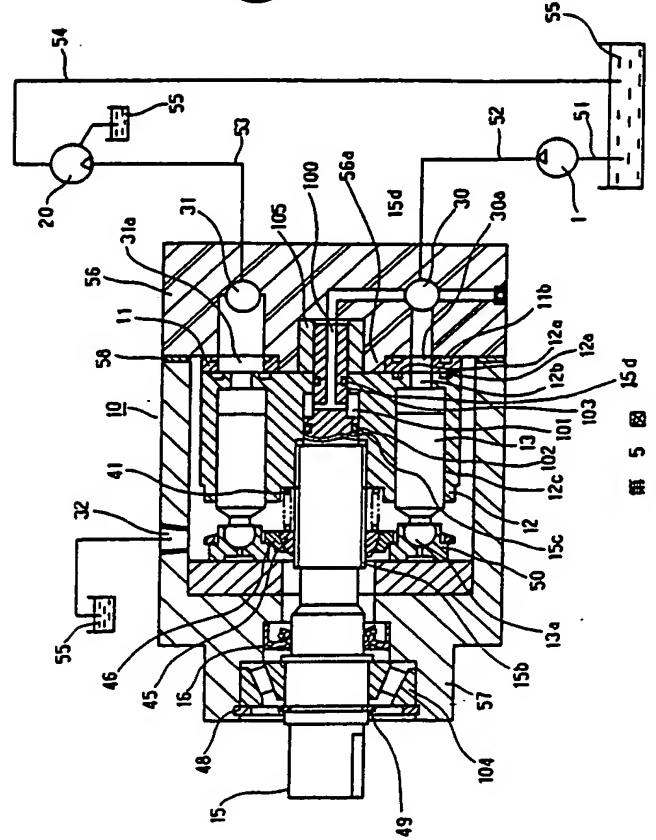
第1図は本発明の第1実施例を示す図、第2図はそのA-A断面図、第3図はシリンダブロックを示す図、第4図は弁板を示す図、第5図は本発明の第2実施例を示す図、第6図は従来のアキシャルピストンモータを示す図である。

12…シリンダブロック、12a…バランス溝、15…シャフト、30…高圧側ポート、31…低圧側ポート、56…カバー、57…ハウジング。

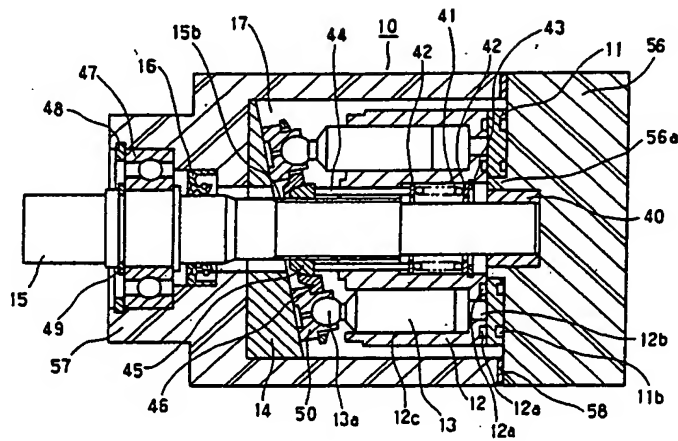
代理人弁理士 岡 部 隆  
(ほか 1名)



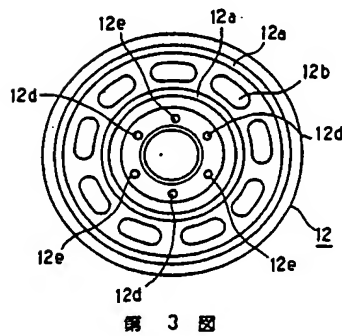
第 1 図



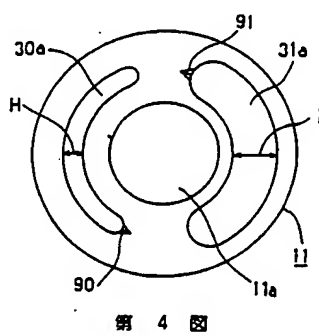
第 5 図



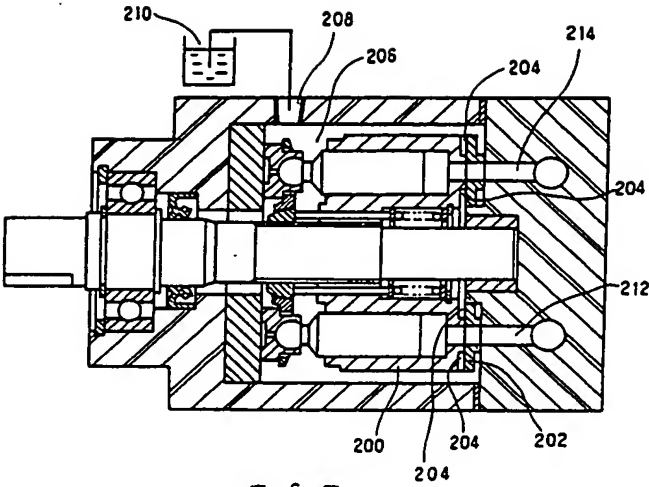
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 6 図